



PCT/FR03/00021

REC'D 24 MAR 2003

WIPO

PCT

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION**COPIE OFFICIELLE**

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 08 JAN. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété Industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04
Télécopie : 33 (1) 42 93 59 30
www.inpi.fr

BEST AVAILABLE COPY



INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

REMISE DES PIÈCES DATE 9 JAN 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0200196 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI - 9 JAN. 2002		NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE L'AIR LIQUIDE S.A. Service Propriété Intellectuelle 75, Quai d'Orsay 75321 PARIS CEDEX 07	
Vos références pour ce dossier (facultatif) S5831 SMB/MR			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date ____/____/____	
ou demande de certificat d'utilité initiale		N° _____ Date ____/____/____	
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/> N° _____ Date ____/____/____	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
PROCÉDE ET DISPOSITIF DE REFROIDISSEMENT D'UNE VEINE DE FLUIDE GAZEUX, ET PROCÉDE DE REFROIDISSEMENT D'ARTICLES			
DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
DEMANDEUR		<input checked="" type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		L'AIR LIQUIDE, Société Anonyme à Directoire et Conseil de Surveillance pour l'Etude et l'Exploitation des Procédés GEORGES CLAUDE	
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse		75, Quai d'Orsay	
Rue			
Code postal et ville		75321 PARIS CEDEX 07	
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354-0

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260099

REMISE DES PIÈCES DATE 09 JAN. 2002 LIEU N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 0200196 09 JAN. 2002		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE L'AIR LIQUIDE S.A. Service Propriété Intellectuelle 75, Quai d'Orsay 75321 PARIS CEDEX 07	
Vos références pour ce dossier (facultatif) S5821 SMB/AR			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date <input type="text"/>
		N°	Date <input type="text"/>
Transformation d'une demande de brevet européen Demande de brevet initiale		<input type="checkbox"/>	Date <input type="text"/>
		N°	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) PROCÉDE ET DISPOSITIF DE REFROIDISSEMENT D'UNE VEINE DE FLUIDE GAZEUX, ET PROCÉDE DE REFROIDISSEMENT D'ARTICLES			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		L'AIR LIQUIDE, Société Anonyme à Directoire et Conseil de Surveillance pour l'Etude et l'Exploitation des Procédés GEORGES CLAUDE	
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse		75, Quai d'Orsay	
Rue			
Code postal et ville		75321	PARIS CEDEX 07
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

REMISE DES PIÈCES DATE 9 JAN 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0200196 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI		08 540 W / 260899	
Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>			S5831 SMB/MR		
6 MANDATAIRE					
Nom			MELLUL-BENDELAC		
Prénom			Sylvie		
Cabinet ou Société			L'AIR LIQUIDE Service Propriété Intellectuelle		
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			Liste Spéciale L422-S/S.027 - Pouvoir Général		
Adresse	Rue	75, Quai d'Orsay			
	Code postal et ville	75321	PARIS CEDEX 07		
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>			01.40.62.57.53		
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>			01.40.62.56.95		
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>					
7 INVENTEUR (S)					
Les inventeurs sont les demandeurs			<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée		
8 RAPPORT DE RECHERCHE			Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé			<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Paiement échelonné de la redevance			Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES			Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition.) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes					
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) MELLUL-BENDELAC Sylvie			VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI M. ROCHET		

La présente invention concerne un procédé et un dispositif de refroidissement d'une veine de fluide gazeux tel que de l'air. Elle concerne également un procédé de refroidissement d'articles à l'aide du procédé précité de
5 refroidissement d'une veine de fluide gazeux.

Pour refroidir une veine de fluide gazeux, il est classique de mettre cette veine en contact avec une surface de refroidissement plus froide qu'elle. Cette surface de
refroidissement est définie par un élément qui doit être
10 lui-même refroidi. Par exemple, on utilise à cet effet un fluide de refroidissement autre que le fluide gazeux à refroidir, dans le cas d'un refroidissement au moyen d'un échangeur de chaleur. Par conséquent, ce mode de refroidissement a comme inconvénient de présenter une
15 certaine inertie. En particulier, lors d'un démarrage, il ne permet pas de passer en peu de temps d'une situation où l'écoulement de fluide gazeux n'est pas refroidi à un régime de fonctionnement stabilisé et opérationnel, dans lequel la veine de fluide gazeux est refroidie à la
20 température voulue.

L'invention, qui entend remédier à l'inconvénient précité, a donc au moins pour but d'augmenter la vitesse à laquelle on peut modifier la température d'une veine de fluide gazeux refroidi.

25 A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de refroidissement d'une veine de fluide gazeux, caractérisé en ce qu'il comporte des étapes dans lesquelles :

- a) on confine ladite veine ;
- b) durant l'étape a), on pulvérise de l'azote
30 liquide dans la veine pour refroidir le fluide gazeux, puis
- c) on récupère le fluide gazeux refroidi.

Selon d'autres caractéristiques avantageuses de ce procédé de refroidissement :

- on effectue l'étape c) seulement après que l'azote liquide se soit complètement vaporisé dans la veine ;

5 - avant l'étape b), il comporte une étape dans laquelle :

 d) on ralentit le fluide gazeux en augmentant la section de la veine ;

 - dans l'étape d), on dirige la veine sur une surface d'impact ;

10 - après l'étape b) et avant l'étape c), il comporte une étape dans laquelle :

 e) on brasse la veine.

 - dans l'étape e), on brasse la veine en aspirant le fluide gazeux à l'aide d'une turbomachine ;

15 - dans l'étape e), on brasse la veine en la défléctant ;

 - en agissant sur le débit d'azote liquide pulvérisé à l'étape b), on régule la température du fluide gazeux récupéré à l'étape c), autour d'une température
20 prédéterminée.

L'invention a également pour objet un procédé de refroidissement d'articles, caractérisé en ce qu'il inclut le procédé de refroidissement défini ci-dessus, ainsi qu'au moins une étape dans laquelle on envoie le fluide gazeux
25 récupéré à l'étape c) sur les articles.

Selon d'autres caractéristiques avantageuses de ce procédé de refroidissement d'articles, le fluide gazeux est de l'air.

De plus, l'invention a pour objet un dispositif de
30 refroidissement d'une veine de fluide gazeux, caractérisé en ce qu'il comporte un conduit de mélangeage destiné à être parcouru par la veine, ainsi que des moyens de pulvérisation d'azote liquide dans ce conduit de mélangeage.

Selon d'autres caractéristiques avantageuses de ce dispositif de refroidissement :

- 5 - il comporte un conduit d'injection du fluide gazeux dans le conduit de mélangeage, ce conduit d'injection étant dirigé vers au moins une surface d'impact située à l'intérieur du conduit de mélangeage, et, au moins sur un tronçon contenant la surface d'impact et lesdits moyens de pulvérisation, le conduit de mélangeage a une section supérieure à la section du conduit d'injection ;
- 10 - le conduit d'injection est engagé dans le conduit de mélangeage par une extrémité amont de ce conduit de mélangeage, ladite surface d'impact étant tournée sensiblement vers cette extrémité amont ;
 - la surface d'impact est concave ;
- 15 - le dispositif comporte des moyens de brassage du fluide gazeux, ces moyens de brassage étant placés en aval des moyens de pulvérisation ;
 - le dispositif comprend une enceinte dans laquelle débouche une extrémité aval du conduit de
- 20 mélangeage, l'enceinte et le conduit de mélangeage délimitant entre eux un passage de tranquillisation pour le fluide gazeux, l'enceinte possédant une évacuation pour le fluide gazeux, située au niveau dudit passage de tranquillisation ;
- 25 - les moyens de brassage sont placés en amont dudit passage de tranquillisation ;
 - l'extrémité amont du conduit de mélangeage est ouverte et située dans l'enceinte ;
 - le dispositif comporte des moyens d'aspiration
- 30 placés en aval des moyens de pulvérisation et en amont de l'évacuation, et prévus pour entraîner le fluide gazeux dans le sens d'écoulement ;
 - une turbomachine est commune aux moyens de brassage et aux moyens d'aspiration ;

- la turbomachine est un ventilateur centrifuge qui est disposé à l'extrémité aval du conduit de mélangeage, pour aspirer le fluide gazeux s'écoulant dans ce conduit de mélangeage ;

5 - le dispositif comporte une boucle de régulation, autour d'une température prédéterminée, de la température de sortie du fluide gazeux sortant du dispositif de refroidissement, cette boucle de régulation comprenant :

10 . des moyens de mesure de ladite température de sortie ;

 . des moyens de réglage du débit d'azote alimentant les moyens de pulvérisation, et

15 . un régulateur apte à commander lesdits moyens de réglage, à partir d'un signal émis par les moyens de mesure.

20 L'invention sera bien comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant à la figure unique annexée qui est une vue schématique, en coupe axiale, d'un dispositif, conforme à l'invention, de refroidissement d'une veine d'air de refroidissement d'articles en chocolat.

25 Dans un souci de clarté, les proportions du dispositif de refroidissement ne sont pas respectées sur cette figure unique.

30 Le dispositif de refroidissement représenté est, pour l'essentiel, globalement symétrique par rapport à un axe vertical X-X'. Il comprend une enceinte sensiblement étanche 1, laquelle comporte deux parois d'extrémité bombées, l'une supérieure 2 et l'autre inférieure 3, opposées et reliées entre elles par une paroi latérale ou virole cylindrique 4.

Un conduit vertical 5 d'injection de l'air à refroidir dans le dispositif de refroidissement traverse la paroi inférieure 3 et débouche dans un conduit de mélangeage 6, monté verticalement à l'intérieur de l'enceinte 1. Ce
5 conduit de mélangeage 6 est sensiblement rectiligne, de section circulaire, et il possède une extrémité amont 7, ouverte et dirigée vers la paroi inférieure 3, et une extrémité aval 8, ouverte et dirigée vers la paroi supérieure 2.

10 Le conduit d'injection 5, le conduit de mélangeage 6 et l'enceinte 1 sont sensiblement coaxiaux.

Une portion d'extrémité aval 9 du conduit d'injection 5, lequel a une section de passage nettement inférieure à celle du conduit de mélangeage 6, est introduite dans
15 l'extrémité amont 7 de ce conduit 6 et est dirigée vers une surface d'impact 10.

Cette surface d'impact 10, concave vers le bas et située à l'intérieur du conduit de mélangeage 6, est portée par un écran brise-jet 11, fixé au centre du conduit de
20 mélangeage 6 au moyen de plusieurs bras radiaux 11A.

L'extrémité aval 8 du conduit de mélangeage 6 débouche directement dans l'aspiration axiale 12 d'un ventilateur centrifuge 13 monté dans la paroi supérieure 2 et pourvu d'un moteur d'entraînement 14. Le refoulement
25 circonférentiel 15 du ventilateur centrifuge 13 s'étend en regard de la paroi latérale 4, dans l'enceinte 1, et il est situé en amont d'un passage annulaire et latéral de tranquillisation 16, que le conduit de mélangeage 6 et la paroi latérale 4 délimitent entre eux.

30 L'enceinte 1 est pourvue d'une évacuation formée par une tubulure 17, dont l'embouchure donne dans le passage de tranquillisation 16.

Une buse 18 de pulvérisation d'azote liquide est montée à l'intérieur du conduit de mélangeage 6, en aval de

l'écran brise-jet 11, au bout d'un tube 19 d'amenée de l'azote liquide. Elle est tournée vers l'extrémité aval 8 du conduit de mélangeage 6, c'est-à-dire dans le sens prévu de l'écoulement de l'air à refroidir. Le tube d'amenée 19 est pourvu d'une pompe 20.

Une boucle 21 de régulation de la température de l'air en sortie du dispositif de refroidissement comporte un capteur 22 de mesure de la température dans la tubulure d'évacuation 17, ainsi qu'un régulateur 23 relié à ce capteur 22 et à la pompe 20.

Sur la figure unique, l'écoulement de l'air à l'intérieur du dispositif de refroidissement en fonctionnement est symbolisé par des flèches non référencées. L'air à refroidir est comprimé à une pression de distribution, avant d'être admis dans l'enceinte 1 par le conduit d'injection 5. Il pénètre directement dans le conduit de mélangeage 6, sous la forme d'un jet qui se brise sur la surface d'impact 10. Il est alors attiré par la dépression créée à l'entrée du ventilateur centrifuge 13 et se dirige vers l'extrémité aval 8 du conduit de mélangeage 6. Ce faisant, il s'écoule autour de la buse 18, qui pulvérise de l'azote liquide sous forme de gouttelettes. Ces gouttelettes d'azote liquide pénètrent d'autant mieux dans la veine d'air que passé l'écran brise-jet 11, cette veine ayant une plus grande section, l'air s'écoule plus lentement. Les gouttelettes d'azote pulvérisées se vaporisent dans l'air qui, de ce fait, est refroidi.

L'air aspiré axialement par le ventilateur centrifuge 13 est refoulé radialement contre la paroi latérale 4, à l'entrée supérieure du passage annulaire 16. Aussi, outre qu'il aspire l'air présent dans le conduit de mélangeage 6, ce ventilateur centrifuge 13 effectue un brassage énergique de l'air. Ce brassage, d'autant plus efficace que l'air est

déflécté dans le ventilateur 13 et contre la paroi latérale 4, homogénéise la veine et favorise la vaporisation des dernières gouttelettes d'azote.

Une fois passé le ventilateur centrifuge 13, l'air
5 refroidi s'engage dans le passage 16, où l'écoulement se tranquillise. Après avoir parcouru une partie de la longueur de ce passage de tranquillisation 16, l'essentiel de l'air aspiré par le ventilateur centrifuge 13 s'échappe par la tubulure d'évacuation 17, tandis qu'une faible

10 partie de cet air se dirige vers l'extrémité amont 7 du conduit de mélangeage 6, avant de recirculer dans ce dernier.

Toutes les gouttelettes d'azote sont complètement vaporisées et l'air n'en contient plus lorsqu'il s'engage
15 dans la tubulure d'évacuation 17. Dans nombre d'applications, cela constitue un avantage. En particulier, dans l'exemple illustré, cela permet de refroidir des articles 24 en chocolat à solidifier, en envoyant directement dessus l'air récupéré dans la tubulure
20 d'évacuation 17, étant rappelé qu'une altération rédhibitoire de l'aspect final du chocolat résulterait d'une mise en contact de ce chocolat en cours de solidification avec de l'azote liquide.

La vaporisation de gouttelettes d'azote dans l'air à
25 refroidir ne modifie pas qualitativement la composition de cet air. Aussi, ce dernier peut être rejeté dans l'atmosphère sans souci d'une quelconque pollution, par exemple en étant soufflé sur les articles 24, pour à son tour refroidir ces articles 24 en défilement selon la
30 flèche F.

De l'eau, présente sous forme de vapeur dans l'air admis, peut former des condensats lors du refroidissement. L'orientation verticale de l'enceinte 1 et du conduit de mélangeage 6, ainsi que l'absence d'obturation de

l'extrémité amont 7 de ce conduit, facilitent l'évacuation de ces condensats par une purge non représentée, équipant la paroi inférieure 3.

La température de sortie de l'air refroidi est régulée à l'aide de la boucle de régulation 21, autour d'une température prédéterminée, fixée entre -196°C , qui est le point d'ébullition de l'azote sous la pression atmosphérique, et la température ambiante à laquelle l'air à refroidir est admis par le conduit d'injection 5. A cet effet, le régulateur 23 agit sur le débit d'azote liquide pulvérisé en commandant la vitesse de rotation de la pompe 20, à partir de la mesure de température effectuée par le capteur 22.

L'invention ne se limite pas au mode de réalisation décrit précédemment. En particulier, l'azote liquide peut être pulvérisé autrement qu'au moyen de la buse 18, par exemple à l'aide de rampes de pulvérisation.

De plus, quoiqu'il brasse de manière particulièrement efficace l'air, et bien qu'il assure simultanément une autre fonction, à savoir l'aspiration du mélange présent dans le conduit de mélangeage 6, le ventilateur centrifuge 13 peut être remplacé par d'autres moyens de brassage, tel qu'un jeu de déflecteurs disposés en quinconce. Bien que son utilisation se traduise par un ensemble compact, simple et robuste, il peut également être remplacé par une autre turbomachine, comme un ventilateur axial monté à l'intérieur du conduit de mélangeage 6.

En outre, l'invention peut être mise en œuvre à l'aide d'un dispositif de refroidissement ayant une configuration d'ensemble sensiblement différente de celle qui vient d'être décrite, même si cette dernière possède d'indéniables qualités en termes de compacité et d'efficacité.

Par ailleurs, l'invention peut être mise en œuvre pour refroidir un fluide gazeux autre que de l'air.

Parmi les avantages de l'invention, on notera qu'elle permet d'atteindre des températures particulièrement basses, inférieures à -150°C et pouvant même avoisiner -196°C .

REVENDICATIONS

1. Procédé de refroidissement d'une veine de fluide gazeux, caractérisé en ce qu'il comporte des étapes dans
5 lesquelles :

a) on confine ladite veine ;

b) durant l'étape a), on pulvérise de l'azote liquide dans la veine pour refroidir le fluide gazeux, puis

c) on récupère le fluide gazeux refroidi.

10 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on effectue l'étape c) seulement après que l'azote liquide se soit complètement vaporisé dans la veine.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'avant l'étape b), il comporte une étape dans
15 laquelle :

d) on ralentit le fluide gazeux en augmentant la section de la veine.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que dans l'étape d), on dirige la veine sur une surface
20 d'impact (10).

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'après l'étape b) et avant l'étape c), il comporte une étape dans laquelle :

e) on brasse la veine.

25 6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que dans l'étape e), on brasse la veine en aspirant le fluide gazeux à l'aide d'une turbomachine (13).

7. Procédé selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que dans l'étape e), on brasse la veine en la
30 défléctant.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'en agissant sur le débit d'azote liquide pulvérisé à l'étape b), on régule la

température du fluide gazeux récupéré à l'étape c), autour d'une température prédéterminée.

9. Procédé de refroidissement d'articles (24), caractérisé en ce qu'il inclut le procédé de
5 refroidissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, ainsi qu'au moins une étape dans laquelle on envoie le fluide gazeux récupéré à l'étape c) sur les articles (24).

~~10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en~~
10 ce que le fluide gazeux est de l'air.

11. Dispositif de refroidissement d'une veine de fluide gazeux, caractérisé en ce qu'il comporte un conduit de mélangeage (6) destiné à être parcouru par la veine, ainsi que des moyens (18) de pulvérisation d'azote liquide
15 dans ce conduit de mélangeage (6).

12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que lesdits moyens de pulvérisation comprennent une buse de pulvérisation (18) débouchant dans ledit conduit de mélangeage (6) et tournée sensiblement dans le sens prévu
20 d'écoulement.

13. Dispositif selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce qu'il comporte un conduit (5) d'injection du fluide gazeux dans le conduit de mélangeage (6), ce conduit d'injection (5) étant dirigé vers au moins une
25 surface d'impact (10) située à l'intérieur du conduit de mélangeage (6), et en ce qu'au moins sur un tronçon contenant la surface d'impact (10) et lesdits moyens de pulvérisation (18), le conduit de mélangeage (6) a une section supérieure à la section du conduit d'injection (5).

30 14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que le conduit d'injection (5) est engagé dans le conduit de mélangeage (6) par une extrémité amont (7) de ce conduit de mélangeage (6), ladite surface d'impact (10) étant tournée sensiblement vers cette extrémité amont (7).

15. Dispositif selon la revendication 13 ou 14, caractérisé en ce que ladite surface d'impact (10) est concave.

5 16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 15, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (13) de brassage du fluide gazeux, ces moyens de brassage (13) étant placés en aval des moyens de pulvérisation (18).

10 17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 16, caractérisé en ce qu'il comprend une enceinte (1) dans laquelle débouche une extrémité aval (8) du conduit de mélangeage (6), l'enceinte (1) et le conduit de mélangeage (6) délimitant entre eux un passage (16) de tranquillisation pour le fluide gazeux, l'enceinte
15 (1) possédant une évacuation (17) pour le fluide gazeux, située au niveau dudit passage de tranquillisation (16).

18. Dispositif selon les revendications 16 et 17, caractérisé en ce que les moyens de brassage (13) sont placés en amont dudit passage de tranquillisation (16).

20 19. Dispositif selon les revendications 14 et 17, caractérisé en ce que l'extrémité amont (7) du conduit de mélangeage (6) est ouverte et située dans l'enceinte (1).

20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 17 à 19, caractérisé en ce qu'il comporte
25 des moyens d'aspiration (13) placés en aval des moyens de pulvérisation (18) et en amont de l'évacuation (17), et prévus pour entraîner le fluide gazeux dans le sens d'écoulement.

21. Dispositif selon les revendications 16 et 20,
30 caractérisé en ce qu'une turbomachine (13) est commune aux moyens de brassage et aux moyens d'aspiration.

22. Dispositif selon les revendications 18 et 21, caractérisé en ce que la turbomachine est un ventilateur centrifuge (13) qui est disposé à l'extrémité aval (8) du

conduit de mélangeage (6), pour aspirer le fluide gazeux s'écoulant dans ce conduit de mélangeage (6).

23. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 21, caractérisé en ce qu'il comporte
5 une boucle (21) de régulation, autour d'une température prédéterminée, de la température de sortie du fluide gazeux sortant du dispositif de refroidissement, cette boucle de régulation (21) comprenant :

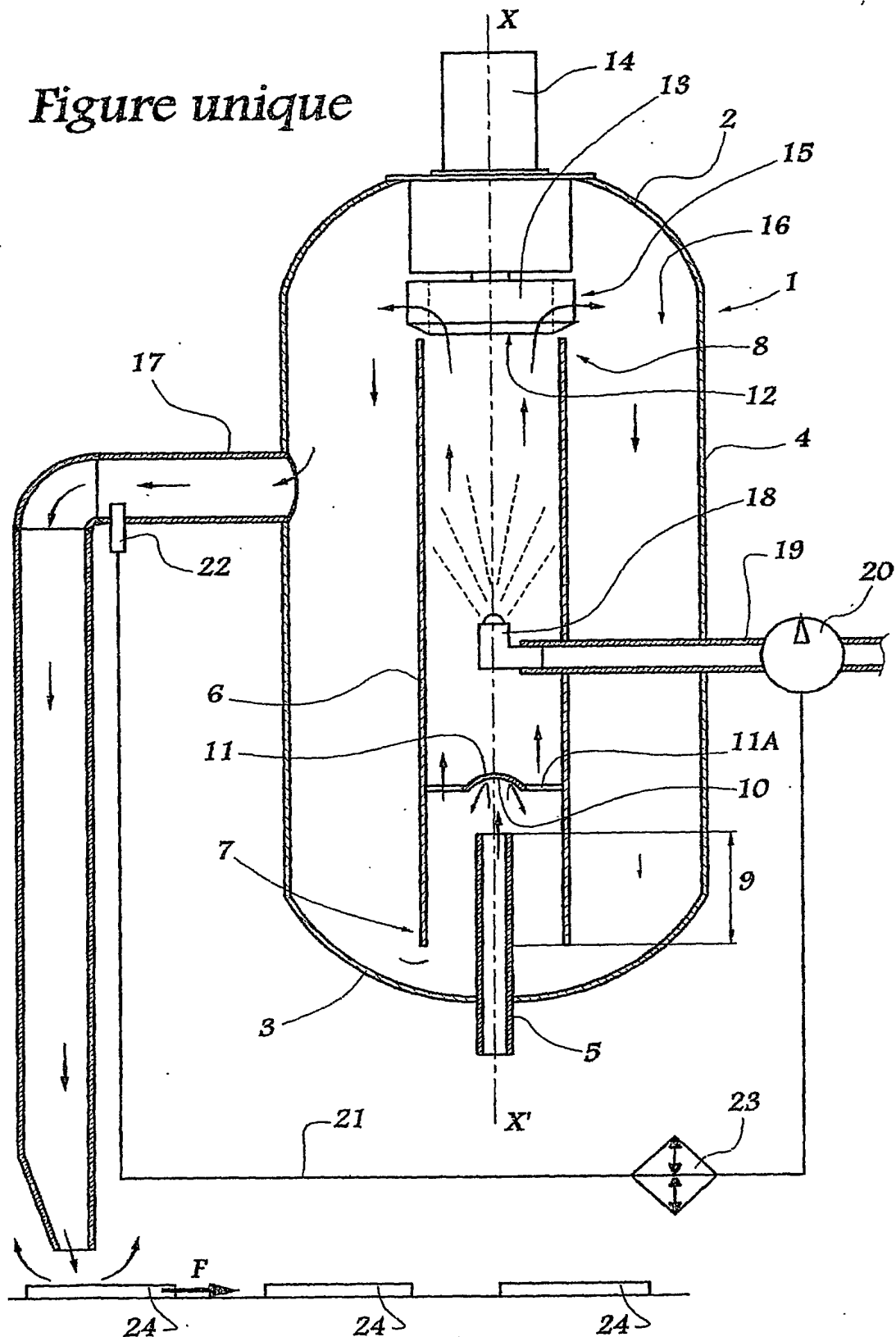
- des moyens (22) de mesure de ladite température

10 de sortie ;

- des moyens (20) de réglage du débit d'azote alimentant les moyens de pulvérisation (13), et

- un régulateur (23) apte à commander lesdits
moyens de réglage (20), à partir d'un signal émis par les
15 moyens de mesure (22).

Figure unique





DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

reçue le 30/01/02

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11 235 000

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.. / 1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif) S5831 SMB/MR

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL 02 00 196

TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)
PROCEDE ET DISPOSITIF DE REFOIDISSEMENT D'UNE VEINE DE FLUIDE GAZEUX, ET PROCEDE DE REFOIDISSEMENT D'ARTICLES

LE(S) DEMANDEUR(S) :
L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME A DIRECTOIRE ET CONSEIL DE SURVEILLANCE
POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE
75, Quai d'Orsay
75321 PARIS CEDEX 07
FRANCE

DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).

Nom	GERMAIN		
Prénoms	Jean-Pierre		
Adresse	Rue	16, rue des Tamaris Résidence les Charmilles	
	Code postal et ville	78180	MONTIGNY LE BRETONNEUX

Société d'appartenance (facultatif)

Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		

Société d'appartenance (facultatif)

Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		

Société d'appartenance (facultatif)

DATE ET SIGNATURE(S)
DU (DES) DEMANDEUR(S)
OU DU MANDATAIRE
(Nom et qualité du signataire)
Le 9 janvier 2002
MELLUL-BENDELAC Sylvie

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.